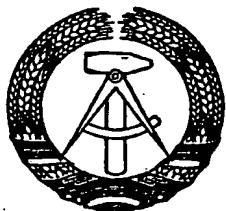


Deutsche  
Demokratische  
Republik



Amt  
für Erfindungs-  
und Patentwesen

# PATENTSCHRIFT 40 492

Wirtschaftspatent

Erlaßt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

Zusatzpatent zum Patent: —

Kl.: 59 a, 19

Anmeldetag: 17. III. 1962 (WP 59 a / 78 716)

IPK.: F 05 b

Priorität: —

DK.:

Ausgabetag: 25. X. 1965

REST AVAIL ARLE COPY

Erfinder zugleich Inhaber:

Manfred Freist, Karl-Marx-Stadt  
Friedrich Seidel, Karl-Marx-Stadt

## Hydraulische Nullhubregeleinrichtung

1

Die Erfindung betrifft eine hydraulische Nullhubregeleinrichtung zum Andern der Förder- bzw. Schluckmenge selbstregelnder Pumpen, Motoren oder hydrostatischer Getriebe.

Es sind Nullhubregeleinrichtungen bekannt, bei denen ein vom Drucköl beaufschlagter Stellkolben gemeinsam mit der Rückstellkraft der Pumpenkolben gegen eine Feder wirkt. Da bei diesen Ausführungen infolge großer Rückstellkräfte dementsprechend große Federkräfte erforderlich sind, werden die Nullhubregeleinrichtungen im Verhältnis zur Axialkolbenpumpe selbst sehr groß, da relativ lange Federn für die Nullhubregeleinrichtungen verwendet werden müssen.

Des weiteren sind Nullhubregeleinrichtungen bekannt, welche eine Verwendung großer Federn zur Aufhebung der Pumpenrückstellkraft durch Anbringung eines druckbeaufschlagten Kompensationskolbens verneiden. Dieser Kompensationskolben hebt praktisch bei jedem Druck bzw. bei jeder Fördermenge die Rückstellkraft der Pumpe auf, d. h., das Rückstellmoment der Pumpe wird annähernd Null. Der vom Druckmedium beaufschlagte Stellkolben der Schiefscheibe wirkt dabei beim Einschwenkvorgang derselben nur noch allein gegen die Feder, welche sonst noch die Rückstellkraft der Pumpe aufnehmen mußte. Da mit Steigen des Druckes der Pumpe der Stellkolben die Feder vorspannt, d. h. zusammendrückt, wird eine Feder benötigt, die über den Verstellweg ihre Kraft stark ändert. Außerdem

2

ist eine hydraulische Verstelleinrichtung zur Veränderung der Schluckmenge für Pumpen bekannt, bei welcher zwei Stellkolben unterschiedlichen Durchmessers so angeordnet sind, daß sie an einem Schwenkkörper anliegen, wobei zur Steuerung des im Durchmesser größeren Kolbens ein Steuerschieber dient, welcher einerseits mit dem Druck einer Fremdölique über eine andere Zuleitung und andererseits mit einer Druckfeder oder einem Fremdölstrom, welchen eine Zusatzpumpe fördert, beaufschlagt wird. Der im Durchmesser kleinere Kolben steht dabei ständig unter Arbeitsdruck. Bei Unter- bzw. Überschreitung des mit einem Anschlag über die Druckfeder eingestellten maximalen Arbeitsdruckes wird der Steuerschieber durch diese Druckfeder so gestellt, daß durch seine jeweilige Lage eine Flüssigkeitsverbindung einer Zuleitung mit einer Steuerdruckleitung bzw. einer Rücklaufleitung mit der Steuerdruckleitung hergestellt oder abgesperrt werden kann.

Durch die Notwendigkeit der Anordnung eines Steuerschiebers und einer Zusatzpumpe macht sich eine große Anzahl Verbindungsleitungen erforderlich. Weiterhin ist durch die Anordnung der Verstellelemente, die sich innerhalb des Pumpengehäuses befinden, ein Umrüsten der Pumpe für andere Zwecke nicht möglich.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine hydraulische Nullhubregeleinrichtung zu schaffen, welche bei jedem Schwenkwinkel der Schiefscheibe, d. h. bei unter-

schiedlichen Fördermengen der Pumpe einen konstanten Druck des Mediums garantiert, wobei ein den geforderten Sollwert übersteigender Druck ein Schwenken der Schiefscheibe in die Nullhublage mit sich bringt und somit die Druckverhältnisse in der Pumpe selbsttätig reguliert.

Das wird im wesentlichen dadurch erreicht, daß die wirksame Fläche eines Zusatzkolbens so bemessen ist, daß bei Druckbeaufschlagung durch eine Pumpe das über einen Hebelarm auf eine Schiefscheibe ausgeübte Moment größer ist als das von der Pumpe entgegenwirkende Rückstellmoment. Bei Beaufschlagung eines Stellkolbens und des Zusatzkolbens mit dem Pumpendruck im Zusammenwirken mit einer Federkraft sowie dem Rückstellmoment der Pumpe wird Drehmomentgleichgewicht in jeder Schiefscheibenstellung erreicht.

In der Zeichnung ist die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1: einen Längsschnitt einer Axialkolbenpumpe mit hydraulischer Nullhubregeleinrichtung,

Fig. 2: ein Regeldiagramm, welches sich aus dem Zusammenwirken der auftretenden Kräfte ergibt.

Eine bekannte Axialkolbenpumpe 1 besitzt an einer Schiefscheibe 2 einen Hebelarm 3, welcher Rollen 4; 5 aufweist. An der Schiefscheibe 2, welche um einen Winkelbetrag um ihren Drehpunkt 6 geschwenkt werden kann, liegen kreisförmig angeordnete Pumpenkolben 7 an. Von einer nicht dargestellten Druckmittelquelle führt eine Leitung 8 zur Saugseite der Axialkolbenpumpe, während von der Druckseite eine Leitung 9 zum nichtdargestellten Verbraucher führt. Ein Verstellkopf 10, welcher am Pumpenkörper fest angebracht ist, besitzt gegenüberliegend angeordnet einen Stellkolben 11 sowie einen durch eine Feder 12 belasteten Kolben 13, wobei zwischen Stellkolben 11 und Kolben 13 die Rolle 4 angeordnet ist. Achsparallel mit den Pumpenkolben 7 ist im Verstellkopf ein Zusatzkolben 14 angebracht, welcher mit seiner der Schiefscheibe zugewandten Stirnseite an der Rolle 5 anlegt.

Von der zum Verbraucher führenden Leitung 9 zweigen Leitungen 15; 16 zum Stellkolben 11 und zum Zusatzkolben 14 ab.

An der dem Kolben 13 gegenüberliegenden Seite der Feder 12 ist eine Einstellschraube 17 im Gehäuse des Verstellkopfes 10 angeordnet.

Die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen hydraulischen Nullhubregeleinrichtung ist folgende:

Durch bestimmte Auslegung der Feder 12 und die dadurch ausgeübte Kraft des Kolbens 13 auf die Rolle 4 des Hebelarms 3 erhält die Schiefscheibe 2 eine Schräglage unter einem bestimmten Winkel. Die dimensionale Auslegung der Feder 12 ist dabei derart, daß der Kolben 13 beim Arbeiten der Axialkolbenpumpe 1 bis zum Erreichen des gewünschten Druckes innerhalb des Systems dem geforderten Druck das Gleichgewicht hält.

Erst bei Überschreitung dieses gewünschten Druckes erfolgt ein Zurückschwenken der Schiefscheibe 2,

wobei die Feder 12 weiter vorgespannt wird. Zu diesem Zweck gelangt das von der Axialkolbenpumpe 1 geförderte Druckmittel durch die Leitung 9 in die Leitung 15; 16, wobei die Stellkolben 11 und der Zusatzkolben 14 mit Druckmittel beaufschlagt werden und mit einer bestimmten Kraft gegen die Rollen 4 bzw. 5 des Hebelarms 3 drücken.

Der Stellkolben 11 sowie die Rückstellkraft der Axialkolbenpumpe 1 wirken dabei gegen den Kolben 13 und den Zusatzkolben 14, wodurch ein Gleichgewicht der einzelnen Kräfte entsteht.

Das Moment des Zusatzkolbens 14 muß dabei erfahrungsgemäß größer sein als das Rückstellmoment der Axialkolbenpumpe 1. Das entstehende Restmoment aus der Differenz des Momentes des Zusatzkolbens 14 und des Rückstellmomentes der Axialkolbenpumpe 1 wirkt zusammen mit dem Moment des federbelasteten Kolbens 13 gegen das Moment des Stellkolbens 11.

Das Moment des Stellkolbens 11 ist über den gesamten Schwenkbereich der Schiefscheibe 2 konstant, da der Druck im Pumpensystem bei jedem Schwenkwinkel konstant ist. Die Summe aller aufgezeigten Momente muß dabei bei jedem Schwenkwinkel Null sein. Es wird damit erreicht, daß bei Druckanstieg der Axialkolbenpumpe 1 über einen bestimmten einstellbaren Sollwert hinaus, die Schiefscheibe 2 so weit verstellt, d. h., gegen  $\gamma = 0$  geschwenkt wird, wie dies zur Deckung des Ölbedarfs bei Einhaltung des gewünschten konstanten Druckes erforderlich ist.

Der Hebel 3 der Schiefscheibe 2 wird somit durch das Zusammenwirken des Rückstellmoments sowie der Kräfte des Stellkolbens 11, des Kolbens 13 und des Zusatzkolbens 14 belastet, wobei durch eine bestimmte Auslegung der einzelnen Kolben sowie die den Kolben 13 belastende Feder 12 eine Fördermengenregelung bei konstantem Arbeitsdruck der Axialkolbenpumpe 1 möglich ist. Die Einstellschraube 17 gewährt eine Feineinstellung der Vorspannkraft der Feder 12, d. h., es kann mit deren Hilfe eine genaue Regulierung des erforderlichen Druckes des Mediums erfolgen.

Durch die Anordnung des Zusatzkolbens 14, dessen Wirkrichtung um  $90^\circ$  zur Wirkrichtung des Stellkolbens 11 versetzt ist, wird es möglich, eine Fördermengenregelung bei konstantem Arbeitsdruck ohne fremde Druckölquelle mit Hilfe einer Feder zu erreichen. Das Moment des Zusatzkolbens 14 hebt einmal das Rückstellmoment der Axialkolbenpumpe 1 auf, während das Restmoment die Feder 12 teilweise entlastet, d. h. mit dem bestimmten Restmoment gegen das Moment des Stellkolbens 11 wirkt. Hieraus ist zu erssehen, daß das Restmoment, welches vom Zusatzkolben 14 aufgebracht wird, mitbestimmend für die kleine Dimensionierung der Feder 12 und des gesamten Verstellkopfes ist.

Die Mengenregelung bei gleichbleibendem Förderdruck der Axialkolbenpumpe 1 gilt als wesentlicher Vorteil. Aus dem in Fig. 2 dargestellten Diagramm ist ersichtlich, daß das Aufheben des Momentes des Stellkolbens 11 durch das Moment der Feder 12 zusätzlich des Restmomentes des Zusatzkolbens 14 erreicht wird. Außerdem läßt sich durch Auswechseln einiger Teile des Verstellkopfes 10 eine einfache

Nullhubregeleinrichtung, d. h. mit flacher Einschwenkcharakteristik erreichen.

**Patentansprüche:**

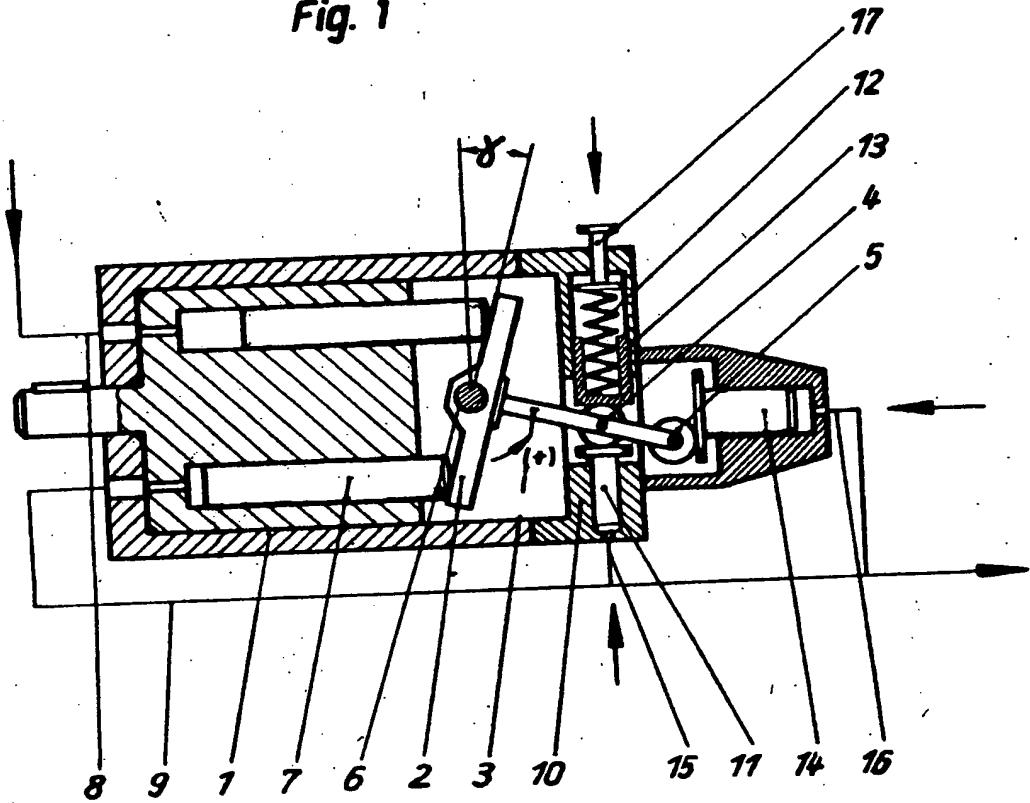
1. Hydraulische Nullhubregeleinrichtung zum An-  
dern der Förder- bzw. Schluckmenge selbstregelnder  
Pumpen, Motoren oder hydrostatische Getriebe bei  
Verwendung eines oder mehrerer druckbeaufschlag-  
ter Zusatzkolben, die geometrisch so angeordnet  
sind, daß an einem Hebelarm einer Schwenkscheibe,  
in einem Verstellkopf gegenüberliegend angeordnet,  
ein federbelasteter und ein druckmittelbeaufschlag-  
ter Kolben sowie ein Zusatzkolben angreifen, wobei  
die Wirkrichtung des letzteren um 90° zur Wirkrich-  
tung der erstgenannten Kolben versetzt ist, dadurch

gekennzeichnet, daß die wirksame Fläche des Zu-  
satzkolbens (14) so bemessen ist, daß bei Druckbe-  
aufschlagung durch die Pumpe (1) das über den  
Hebelarm (3) auf die Schwenkscheibe (2) ausgeübte  
5 Moment größer ist, als das von den Pumpenkolben  
(7) entgegenwirkende Moment, d. h. größer als das  
Rückstellmoment der Pumpe (1) ist.

10 2. Hydraulische Nullhubregeleinrichtung nach An-  
spruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei Beauf-  
schlagung des Stellkolbens (5) und des Zusatzkolbens  
(6) mit dem Arbeitsdruck der Pumpe (1) im Zu-  
sammenwirken mit der Feder (12) und dem durch  
15 die Pumpenkolben (7) erzeugten Rückstellmoment,  
Drehmomentgleichgewicht in jeder Stellung der  
Schwenkscheibe (2) herrscht.

**Hierzu 1 Blatt Zeichnungen**

Fig. 1



BEST AVAILABLE COPY

Fig. 2

